

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-292777

(P2000-292777A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(5) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F 1/1333

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1333

テーマコード(参考)

2 H 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-95483

(22) 出願日 平成11年4月1日 (1999. 4. 1)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 浅井 克彦

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 橋本 清文

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100091432

弁理士 森下 武一

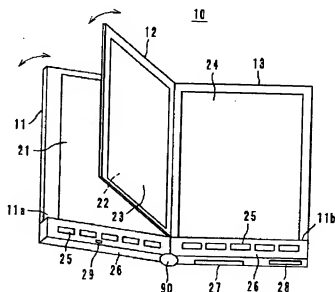
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 ディスプレイ装置

## (57) 【要約】

【課題】 薄型で、多くの画像を同時に表示することができ、省電力のディスプレイ装置を得る。

【解決手段】 表紙11、中間表示体12、裏表紙13を組じた液晶表示ディスプレイ装置10。表紙11及び裏表紙13には第1ページ及び第4ページを構成するメモリ性液晶表示素子が設けられ、中間表示体12にはその両面に第2ページ及び第3ページを構成するメモリ性液晶表示素子が設けられている。各ページは見開き状態に開かれたとき、開かれたページに外部機器から転送された画像データに基づく表示が行われる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数枚の液晶表示体を備え、そのうち少なくとも 1 枚が両面に表示画面を備えた液晶表示体であり、前記各液晶表示体は、一対の基板間に、電圧の印加を停止した状態で表示状態を維持する液晶層を挟持してなる表示素子を含むこと、

を特徴とするディスプレイ装置。

【請求項 2】 電源部と駆動制御部とを有する装置本体を備え、前記液晶表示体が装置本体から取り外し可能であることを特徴とする請求項 1 記載のディスプレイ装置。

【請求項 3】 前記複数枚の液晶表示体を重ね合わせた状態でそれらの一端部を回動可能に結ぶ縦じ手段と、前記液晶表示体が開かれたとき、開かれた表示画面に対して画像の表示を指示する指示手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のディスプレイ装置。

【請求項 4】 前記液晶表示体の基板が樹脂フィルムからなることを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 記載のディスプレイ装置。

【請求項 5】 前記液晶層は、室温でコレステリック相を示す液晶からなることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載のディスプレイ装置。

【請求項 6】 前記液晶表示体は、赤色表示素子、緑色表示素子及び青色表示素子を積層したものであることを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4 又は請求項 5 記載のディスプレイ装置。

【請求項 7】 前記液晶表示体の表示をリセットするためのリセット手段を備えたことを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 記載のディスプレイ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディスプレイ装置、特に、画像や文字等の情報を表示するために複数の表示画面を備えたディスプレイ装置に関する。

## 【0002】

【発明の背景と課題】 従来より、画像や文字等の情報を表示するディスプレイ装置は種々のものが提供されている。また、近年では、情報端末装置が広く普及するようになり、より多くのかつ多彩な表示が可能なディスプレイ装置が求められている。

【0003】 そこで、画面の高精細度化、大型化、薄型化、省電力化などが検討されているが、いずれの条件を満足するものもなく、また、コストアップを招くなどの問題点を有している。また、同時に多数枚の画像を表示できるように構成すると、ディスプレイ装置が大型化することは避けられなかった。

【0004】 そこで、本発明の目的は、薄型で、多くの画像を同時に表示することができ、省電力のディスプレ

イ装置を提供することにある。

## 【0005】

【発明の構成、作用及び効果】 以上の目的を達成するため、本発明に係るディスプレイ装置は、複数枚の液晶表示体を備え、そのうちの少なくとも 1 枚が両面に表示画面を備えている。本発明は、いわば複数の表示画面を有するアルバム型のディスプレイであり、表示画面を液晶で構成することで、薄型でコンパクトとなり、見開いた状態とすることで多くの画面を同時に表示することができる。さらに、メモリ性の液晶表示素子を使用しているため、電力を消費するのは画面の書き込み時のみであり、省電力化を図ることができ、表示体を装置本体から取り外した状態でも表示画像を維持できる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 以下、本発明に係るディスプレイ装置の実施形態について、添付図面を参照して説明する。

【0007】 (第 1 実施形態の略略構成、図 1～図 4 参照) 図 1 は、本発明の第 1 実施形態であるアルバム型のディスプレイ装置 1 0 の外観を示す。このディスプレイ装置 1 0 は、第 1 表示体 (表紙) 1 1、第 2 表示体 (中央紙) 1 2 及び第 3 表示体 (裏表紙) 1 3 からなり、第 1 及び第 3 表示体 1 1、1 3 には表示画面としてそれぞれ先頭ページ 2 1、最終ページ 2 4 が構成され、第 2 表示体 1 2 には表示画面としてそれぞれ第 2 ページ 2 2、第 3 ページ 2 3 が構成されている。各表示画面は図 5 に示す液晶表示素子 1 0 0 が用いられており、その構成は後述する。各表示体 1 1、1 2、1 3 はそれぞれの一端で回転軸 9 0 にて回動自在に縦じ込まれており、閉じた状態は図 2 に示すとおりである。

【0008】 第 2 表示体 1 2 は第 1 及び第 3 表示体 1 1、1 3 よりも下部が短く、閉じたときには第 1 表示体 1 1 の段差部 1 1 a 及び第 3 表示体 1 3 の段差部 1 1 b に位置する。第 1 及び第 3 表示体 1 1、1 3 の下部は各種操作キー 2 5 を設けた操作部 2 6 とされている。第 1 表示体 1 1 の操作部 2 6 には液晶ディスプレイ装置 1 0 の開閉に応答してオン/オフする電源スイッチ 2 9 が設けられ、第 3 表示体 1 3 の操作部 2 6 には電池収容室 2 7 とメモリカード挿入口 2 8 が設けられている。また、図 8 に示す制御回路は操作部 2 6 に収容されている。

【0009】 図 3 は、表示形態の一例を示し、先頭ページ 2 1 と第 2 ページ 2 2 を開いた状態を示している。この例では、各ページ 2 1、2 2 に複数枚の画像が大きさや方向を自由に表示されている。また、吹き出し、タイトル、説明文などの文字情報が含まれて表示されている。このように、本ディスプレイ装置 1 0 にあっては、画像の貼り付け表示や加付情報の表示が可能であり、例えば、銀塩写真や新聞・雑誌の切り抜きなどをアルバムに貼り付ける際のレイアウト装置としても好適である。

【0010】 操作部 2 6 に取り付けられた操作キーとし

て、25a、25bはページ送りキー、25cは読み込みキー、25dは再書き込みキー、25eはリセットキーであり、これらを使用した表示の制御方法は後述する。

【0011】図4は、前記ディスプレイ装置10を情報端末装置(パソコン)95のサブディスプレイとして使用する場合を示す。ディスプレイ装置10は、接続コードを介して端末装置95と接続され、データを互いに送受信するようになっており、端末装置95からの画像データ送信指令を受信すると、送信される画像データに応じて現在開かれているページ(例えば、第1ページ21と第2ページ22)の画面を書き換える。

【0012】この場合、ディスプレイ装置10には頻繁に書き換える必要のない固定情報、例えば、スケジュール表、カレンダー、電話帳、住所録、メモ、地図、電子メール着信情報などが表示される。これらの固定情報をサブディスプレイに表示することにより、端末装置95のディスプレイの全領域を有効に使用して編集等の作業を効率よく行うことができるようになる。マルチウィンドウを表示する際に別ウィンドウの下に隠れる非アクティブウィンドウを表示させたり、最後に閉じられたウィンドウを表示させてもよい。鑑賞用画像を表示させてもよい。いずれにしても後述するようにカラー表示が可能であるためカラフルで視認性のよい表示が可能である。

【0013】(液晶表示素子、図5～図7参照)次に、ディスプレイ装置10に組み込まれている液晶表示素子100について図5を参照して説明する。図5は前記第2表示体12(表裏面に液晶表示素子が設けられている)の一部断面を示している。この液晶表示素子100は光吸収層121の両側に、赤色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う赤色表示層111Rを配し、その上に緑色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う緑色表示層111Gを積層し、さらに、その上に青色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う青色表示層111Bを積層したものである。

【0014】各表示層111R、111G、111Bは、それぞれ透明電極113、114を形成した透明基板112間に樹脂製柱状構造物115、液晶116及びスペーサ117を挟持したものである。透明電極113、114上には必要に応じて絶縁膜118、配向制御膜119が設けられる。また、基板112の外周部(表示領域外)には液晶116を封止するためのシール材120が設けられる。

【0015】透明電極113、114の一端はそれぞれ駆動制御部に接続するため外方に引き出されている。図5では信号電極114と接続端子130とが異方性導電ゴム131を介して接続されている状態を示す。そして、透明電極113、114の間には駆動制御部からそれぞれ所定のパルス電圧が印加される。この印加電圧にตอบสนองして、液晶116が可視光を透過する透明状態と特

定波長の可視光を選択的に反射する選択反射状態との間で表示が切り換えられる。

【0016】各表示層111R、111G、111Bに設けられている透明電極113、114は、それぞれ微細な間隔を保って平行に並べられた複数の帯状電極よりなり、その帯状電極の並ぶ向きが互いに直角方向となるように対向させてある。これら上下の帯状電極に順次通電が行われる。即ち、各液晶116に対してマトリクス状に順次電圧が印加されて表示が行われる。これをマトリクス駆動と称する。このようなマトリクス駆動を各表示層ごとに順次、もしくは同時に行うことにより液晶表示素子100にフルカラー画像の表示を行う。

【0017】詳しくは、2枚の基板間に室温でコレステリック相を示す液晶を挟持した液晶表示素子では、液晶の状態をプレーナ状態とフォールコニック状態に切り換えて表示を行う。液晶がプレーナ状態の場合、コレステリック液晶の螺旋ピッチをP、液晶の平均屈折率をnとすると、波長 $\lambda = P \cdot n$ の光が選択的に反射される。また、フォールコニック状態では、コレステリック液晶の選択反射波長が赤外光域にある場合には散乱し、それよりも短い場合には可視光を透過する。そのため、選択反射波長を可視光域に設定し、素子の観察側と反対側に光吸収層を設けることにより、プレーナ状態で選択反射色の表示、フォールコニック状態で黒の表示が可能になる。また、選択反射波長を赤外光域に設定し、素子の観察側と反対側に光吸収層を設けることにより、プレーナ状態では赤外光域の波長の光を反射するが可視光域の波長の光は透過するので黒の表示、フォールコニック状態で散乱による白の表示が可能になる。

【0018】(フルカラー表示)各表示層111R、111G、111Bを積層した液晶表示素子100は、青色表示層111B及び緑色表示層111Gを液晶がフォールコニック配列となった透明状態とし、赤色表示層111Rを液晶がプレーナ配列となった選択反射状態とすることにより、赤色表示を行うことができる。また、青色表示層111Bを液晶がフォールコニック配列となった透明状態とし、緑色表示層111G及び赤色表示層111Rを液晶がプレーナ配列となった選択反射状態とすることにより、イエローの表示を行うことができる。同様に、各表示層の状態を透明状態と選択反射状態とを適宜選択することにより赤色、緑色、青色、白色、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の表示が可能である。さらに、各表示層111R、111G、111Bの状態として中間の選択反射状態を選択することにより中間色の表示が可能となり、フルカラー表示素子として利用できる。

【0019】液晶表示素子100における各表示層111R、111G、111Bの積層順については、図5に示す以外の場合も可能である。しかし、短波長領域に比べて長波長領域の光の方が透過率が高いことを考慮する

と、上側の層に含まれる液晶の選択反射波長の方を下側の層に含まれる液晶の選択反射波長よりも短くしておく方が、下側の層へより多くの光が透過するので明るい表示を行うことができる。従って、観察側（矢印A方向）から順に、青色表示層111B、緑色表示層111G、赤色表示層111Rとなることがもともと望ましく、この状態が最も好ましい表示品位が得られる。

【0020】（表示素子の各種材料）透明基板112としては、無色透明のガラス板や透明樹脂フィルムを使用することができる。透明樹脂フィルムの材料としては、ポリカーボネイト樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ノルボルネン樹脂、ポリアリレート樹脂、非晶質ポリオレフィン樹脂、変性アクリレート樹脂等が挙げられる。樹脂フィルムの特性としては、高透光性、光学異方性がない、寸法安定性、表面平滑性、耐摩擦性、耐屈曲性、高電気絶縁性、耐薬品性、耐液品性、耐熱性、耐湿性、ガスバリアー性等有り、使用する環境や用途に合わせて必要な特性を有するものを選択すればよい。

【0021】透明電極113、114としてはITO（Indium Tin Oxide）等の透明電極が使用可能であり、アルミニウム、シリコン等の金属電極、あるいはアモルファスシリコン、BSO（Bismuth Silicon Oxide）等の光導電性膜を使用することもできる。また、最下層の透明電極114については光吸収体としての役割も含めて黒色の電極を使用することができる。

【0022】絶縁膜118はガスバリア層としても機能するように酸化シリコンなどの無機膜あるいはポリイミド樹脂、エポキシ樹脂などの有機膜が用いられ、基板112間のショートを防いだり、液晶の信頼性を向上させる。また、配向制御膜119としてはポリイミドが代表的なものである。

【0023】液晶116としては、室温でコレステリック相を示すものが好ましく、特に、ネマティック液晶にカイラルドーパントを添加することによって得られるカイラルネマティック液晶が好適である。

【0024】カイラルドーパントは、ネマティック液晶に添加された場合にネマティック液晶の分子を傾く作用を有する添加剤である。カイラルドーパントをネマティック液晶に添加することにより、所定の傾斜間隔を有する液晶分子の螺旋構造が生じ、これによりコレステリック相を示す。

【0025】カイラルネマティック液晶は、カイラルドーパントの添加量を変えることにより、螺旋構造のピッチを変化させることができ、これにより液晶の選択反射波長を制御することができるという利点がある。なお、一般的には、液晶分子の螺旋構造のピッチを表す用語として、液晶分子の螺旋構造に沿って液晶分子が360度回転したときの分子間の距離で定義される「ヘリカルピッチ」を用いる。

【0026】柱状構造物115に使用する材料としては、例えば、熱可塑性樹脂を用いることができる。これには、加熱により軟化し冷却により固化する材料で、使用する液晶材料と化学反応を起こさないことと適度な弾性を有することが望まれる。

【0027】具体例としては、例えば、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニルデン樹脂、ポリメタクリル酸エステル樹脂、ポリアクリル酸エステル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、フッ素樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリビニルエーテル樹脂、ポリビニルエーテル樹脂、ポリビニルピロリドン樹脂、ポリカーボネイト樹脂、塩素化ポリエーテル樹脂、飽和ポリエステル樹脂等が挙げられる。

【0028】これらを単独で複数混合するか、または少なくともこれら1の種類か混合物を少なくとも含むような材料から柱状構造物115を形成すればよい。

【0029】前記物質を公知の印刷方法を用い、図6に示すように、ドット柱状を形成するようにパターンを用いて印刷する。液晶表示素子の大きさや、面素解像度により、断面形状の大きさや、配列ピッチ、形状（円柱、太鼓状、多角形等）は適宜選択される。また、電極113間に優先的に柱状構造物115を配置すると開口率が向上するのでより好ましい。

【0030】スぺーサ117としては、加熱や加圧によって変形しない硬質材料からなる粒子が好ましい。例えば、ガラスファイバを微細化したもの、ボール状の珪酸ガラス、アルミナ粉末等の無機材料、あるいはジビニルベンゼン系架橋重合体やポリスチレン系架橋重合体等の有機系合成樹脂粒が使用可能である。

【0031】このように、2枚の基板112間のギャップを所定の大きさに保つ硬質のスぺーサ117と、表示領域内に所定の配置規則に基づいて配置されて一対の基板112と接合支持する熱可塑性高分子材料を主成分とする樹脂構造物115とを設けることにより、基板112の全域にわたって両基板112を強固に支持すると共に、配列ムラがなく、しかも、低温環境下において気泡の発生を抑えることができる。

【0032】（液晶表示素子の製造例）ここで、液晶表示素子100の製造例について簡単に説明する。まず、2枚の透明基板上にそれぞれ複数の帯状の透明電極を形成する。透明電極は、基板上にITO膜をスパッタリング法等で形成した後、フォトリソグラフィ法によりパターンニングを行って形成する。

【0033】次に、透明な絶縁膜や配向制御膜を各基板の透明電極形成面に形成する。絶縁膜及び配向制御膜は、それぞれ、酸化シリコン等の無機材料やポリイミド樹脂などの有機材料を用いて、スパッタリング法、スピンコート法、あるいはロールコート法など公知の方法によって形成することができる。

【0034】なお、配向制御膜には通常ラビング処理は施さない。配向制御膜の傷きはまだ明確でないが、配向制御膜の存在により、液晶分子に対してある程度のアンカリング効果を持たせることができるものと考えられ、液晶表示素子の特性が経時的に変化するのを防止することができる。また、これらの薄膜に色素を添加するなどしてカラーフィルタとしての機能を持たせ、色純度やコントラストを高めるようにしてもよい。

【0035】こうして透明電極、絶縁膜、及び配向制御膜が設けられた一方の基板の電極形成面に樹脂構造物を形成する。樹脂構造物は、樹脂を溶剤に溶解したペースト状の樹脂材料を、スクリーン版やマスキング等を介してスqueegeeで押し出して平板上に載置した基板に印刷を行う印刷法、ディスペンサ法やインクジェット法などの、樹脂材料をノズルの先から基板上に吐出して形成する方法、あるいは、樹脂材料を平板あるいはローラ上に供給した後、これを基板表面に転写する転写法などにより形成することができる。樹脂構造物の形成時の高さは、所望の液晶表示層の厚みより大きくすることが望ましい。

【0036】他方の基板の電極形成面には、紫外線硬化樹脂や熱硬化性樹脂等を用いてシール材を設ける。シール材は、基板の外縁部に連続する環状に配置する。シール材の配置は、上述した樹脂構造物と同様に、ディスペンサ法やインクジェット法など樹脂をノズルの先から基板上に吐出して形成する方法や、スクリーン版、マスキング等を用いた印刷法、樹脂を平板あるいはローラ上に形成した後、透明基板上に転写する転写法などによって行えばよい。次に、少なくとも一方の基板の表面に、従来公知の方法によりスペーサを散布する。

【0037】そして、これら二つの基板を電極形成面が対向するように重ね合わせ、この基板対の両側から加圧しながら加熱する。加圧及び加熱は、例えば、図7に示すように、平板150上に樹脂構造物115が形成された基板112aを載せ、対向基板112bを重ねて、端部から加熱・加圧ローラ151により加熱・加圧しながら、ローラ151と平板150との間を通過させることにより行うことができる。このような方法を用いると、フィルム基板などの可撓性を有するフレキシブル基板を用いても精度よくセルを作製することができる。熱可塑性高分子材料で樹脂構造物を形成しておく、樹脂構造物を加熱により軟化させ冷却により固化させて、樹脂構造物で両基板を接合させることができる。また、シール材として熱硬化性樹脂材料を用いた場合は、この基板の重ね合わせの際の加熱によりシール材を硬化させるという。

【0038】この重ね合わせ工程において、液晶材料を一方の基板上に滴下し、基板の重ね合わせと同時に液晶材料を液晶素子に注入する。この場合、予めスペーサを液晶材料に含ませておき、これを少なくとも一方の基板

の帯状電極形成面に滴下すればよい。

【0039】液晶材料を基板の端部に滴下し、ローラで基板を重ね合わせながら液晶材料を先端へ押し広げることにより、基板全域に液晶材料を充填することができる。こうすることにより、基板を重ね合わせる際に生じた気泡を液晶材料に巻き込むのを低減することができる。

【0040】その後、少なくとも樹脂構造物を構成する樹脂材料の軟化温度以下に基板温度が低下するまで基板を加圧し続けてから加圧を停止し、さらに、シール材として光硬化性樹脂材料を用いた場合は、その後に光照射を行ってシール材を硬化させる。

【0041】同様の手順で、液晶材料を選択反射波長が異なるものに変更し、青色表示用、緑色表示用、および赤色表示用のセルを作製する。こうして作製したセルを3層に積層し、これらを接着剤で貼りつけ、さらに最下層に光吸収層を設けてフルカラーの液晶表示素子とする。

【0042】(制御回路、図8、図9参照) 次に、前記液晶ディスプレイ装置10の制御回路を図8を参照して説明する。制御回路は、中央処理装置51と、画像データを一時記憶する画像メモリ52と、前記情報端末装置95等の外部機器や挿入口28に挿入されたメモリカードとの間でデータを交換するインターフェース53と、インターフェース53を介して送信される画像データに必要な画像処理を施す画像処理装置54と、各ページ21、22、23、24(液晶表示素子100)の駆動制御部56と、電源59とからなる。

【0043】中央処理装置51は、各種制御プログラムを記憶したROM58及び各種情報を一時記憶するRAM57を備え、操作キー25からの信号が制御部55を介して入力される。

【0044】インターフェース53を通じて送信されてくる画像データは、画像メモリ52に一旦記憶される。この画像メモリ52に蓄積されたデータに基づいて駆動制御部56が所定のページに含まれる液晶表示素子100を駆動し、画像を書き込む。

【0045】液晶表示素子100の画素構成は、図9に示すように、それぞれ複数本の走査電極R1、R2~Rmと信号電極C1、C2~Cn(n、mは自然数)とのマトリクスで表される。走査電極R1、R2~Rmは走査駆動IC61の出力端子に接続され、信号電極C1、C2~Cnは信号駆動IC62の出力端子に接続されている。

【0046】走査駆動IC61及び信号駆動IC62は、スイッチ回路96を介してLCDコントローラ97に接続されており、これら駆動IC61、62、スイッチ回路96及びLCDコントローラ97により駆動制御部56が構成される。中央処理装置51はスイッチ回路96を制御して駆動の対象となる液晶表示素子100を

選択すると共に、LCDコントローラ97に指示を出して、選択された液晶表示素子100に接続される駆動IC61、62を制御させ、各走査電極及び信号電極間に順次電圧を印加し、液晶表示素子100に画像を書き込む。

【0047】走査駆動IC61は、走査電極R1、R2～Rmのうち所定のものに選択信号を出力して選択状態とする一方、その他の電極には非選択信号を出力し非選択状態とする。走査駆動IC61は、所定の時間間隔で電極を切り換えながら順次各走査電極R1、R2～Rmに選択信号を印加してゆく。一方、信号駆動IC62は、選択状態にある走査電極R1、R2～Rm上の各画素を書き換えるべく、画像データに応じた信号を各信号電極C1、C2～Cnに同時に出力する。例えば、走査電極Raが選択されると(aはaをmを満たす自然数)、この走査電極Raと各信号電極C1、C2～Cnとの交差部分の画素La-C1～La-Cnが同時に書き換えられる。これにより、各画素における走査電極と信号電極との電圧差が画素の書き換え電圧となり、各画素がこの書き換え電圧に応じて書き換えられる。

【0048】ここで、コレステリック相を示す液晶の振れを解くための第1の閾値電圧を $V_{th1}$ とすると、電圧 $V_{th1}$ を十分な時間印加しなれた電圧を第1の閾値電圧 $V_{th1}$ よりも小さい第2の閾値電圧 $V_{th2}$ 以下に下げるとプレナリ状態になる。また、 $V_{th2}$ 以上で $V_{th1}$ 以下の電圧を十分な時間印加するとフォールコニック状態になる。この二つの状態は電圧印加を停止した後も安定に維持される。また、 $V_{th1} \sim V_{th2}$ 間の電圧を印加することにより、中間調の表示、即ち、階調表示が可能である。

【0049】各画素の書き換えは前述した方法で行うことができるが、既に画像が表示されている場合、この画像による影響をなくすために、書き換え前に各画素を全て同じ表示状態にリセットすることが好ましい。リセットは全画素を一括して行ってもよいし、走査電極ごとに行ってもよい。例えば、各画素をフォールコニック状態にリセットする場合は、十分な透明状態が得られるようにするために、比較的に長い時間が必要であることが判明している。従って、書き換えに先だって全画素を一括してフォールコニック状態にリセットすると、各走査電極ごとリセットを行う場合に比較して、書き換える時間を短くすることができて好ましい。

【0050】(他の液晶表示素子) なお、前記液晶表示素子100においては、樹脂製柱状構造物が液晶表示層内に含まれる素子構成について説明した。このような構成は、フィルム基板を用いて軽くしかも表示特性の優れた液晶表示素子を作製することができると共に、大型化が容易で、駆動電圧が比較的小さい、衝撃に強いといった種々の優れた特徴を有しており特に有用なものである。しかし、メモリ性液晶自体は必ずしもこの構成に限

定されるわけではなく、従来公知の高分子の3次元網目構造のなかに液晶が分散された、あるいは、液晶中に高分子の3次元網目構造が形成された、いわゆる高分子分散型の液晶複合膜として液晶表示層を構成することも可能である。また、メモリ性を有する液晶として、コレステリック相を示す双安定性液晶を例にとつて説明したが、これに限らず、強誘電性液晶を用いることもできる。

【0051】(拡大表示、図10参照) 図10は、2枚の画面を使用して1枚の画像を拡大表示する表示方法を示す。通常は、図10(A)に示すように、第1ページ21に画像Aを表示し、第2ページ22に画像Bを表示する。ここでは、図10(B)に示すように、ディスプレイ装置10を90度回転させ、ページ21、22を1枚の画面として使用し、画像Aを拡大表示する。装置10を縦置きに変更するのが面倒であれば、画像処理で画像Aの上下をカットし、横置きのままページ21、22にわたって拡大表示したりしてもよい。

【0052】(不可視化制御) また、このディスプレイ装置10においては、操作者が一時的に装置10の前を離れる場合等を考慮し、表示画像の秘密性を保持するため、表示画面を一時的に不可視化する手段、例えば、壁紙表示手段を制御回路に内蔵してもよい。

【0053】(制御手順、図11～図16参照) 以下、前記ディスプレイ装置10において中央処理装置51が処理する制御手順について説明する。

【0054】図11は中央処理装置51のメインルーチンを示す。ここでは、液晶ディスプレイ装置10を開けることによる電源スイッチ29のオンに基づいて、中央処理装置51が立ち上がり、ステップS1で内部RAMやレジスタ等を初期化する。そして、ステップS2で駆動制御部56の電源をオンすると共に省電力用タイマをスタートさせる。駆動制御部56のオンとは、具体的には、例えば電源から供給される電圧を昇圧して駆動IC61、62に供給する昇圧回路への通電を開始することなどを意味する。

【0055】次に、ステップS3～S7のサブルーチンを順次コールし、必要な処理を実行する。即ち、ステップS3では外部から送られてくるデータの受信を処理し、ステップS4ではページめくりの有無及びディスプレイの開閉の有無を検出する。ステップS5では操作キー25の操作の有無を処理し、ステップS6では画面の更新を処理し、ステップS7では所定のタイミングで表示画面を駆動する制御部56をオフする省電力処理を行う。なお、これらのサブルーチンについて後述する。

【0056】次に、ステップS8で使用者からの終了指令(ここでは、液晶ディスプレイ装置10を閉じることによる電源スイッチ29のオフ)の有無を判定し、終了指令が無ければステップS3へ戻り、あればステップS9で中央処理装置51に接続される各部への通電及び

中央処理装置51自身への通電を停止し、処理を終了する。このとき中央処理装置51をスリープ状態にするように制御してもよい。

【0057】図12はステップS3で実行されるデータ受信処理のサブルーチンを示す。ここでは、まず、ステップS11で外部端末からデータ送信要求を受信したか否かを判定する。データ送信要求は、例えば、外部端末を操作してカレンダーやスケジュール表など外部端末に記憶された所定の画像をサブディスプレイ上に表示する場合や、外部端末の主画面上に表示していたウィンドウ上に新たに別のウィンドウを開いたり、ウィンドウを閉じたりした場合には、主画面上から消去されるウィンドウをサブディスプレイに表示すべく外部端末から送信される。該要求を受信すれば、ステップS12で画像データの受信を開始し、ステップS13で画面を受信画像に書き換える指令を発し、このサブルーチンを終了する。

【0058】図13はステップS4で実行されるページ認識処理のサブルーチンを示す。まず、ステップS21でページめくりがあったか否かを判定する。本ディスプレイ装置10は表紙11、13の間に1枚の表示体12が設置されているだけなので、ページ21、22が開かれているのか、ページ23、24が開かれているのか、を判定することになる。ページがめくられた場合には、ステップS22で各操作キー25の操作対象となる画面を、めくる前の見開き状態のページから、めくった後の見開き状態のページへと切り換える。具体的には、前述したスイッチ回路63を制御して、操作対象となるページに含まれる液晶表示素子に接続された駆動IC61、62がLCDコントローラ64により制御されるようにする。

【0059】一方、ステップS23ではディスプレイ装置10が閉じられたか否かを判定し、閉じられたのであれば、ステップS24で制御の終了処理を指令し、このサブルーチンを終了する。

【0060】図14はステップS5で実行されるキー認識処理のサブルーチンを示す。ここでは、まず、ステップS31でキー25a、25b、25d、25eのいずれかがオンされたか否かを判定する。いずれのキーもオンされていなければ、直ちにこのサブルーチンを終了する。いずれかのキーがオンされたのであれば、ステップS32でオンされたキーが送りキー25a、25bであることを確認のうえ、ステップS33でページアップキー25aがオン（次ページ画像の表示要求）されたか否かを判定する。ページアップの要求であれば、ステップS34で現在表示されている画像が最終ページ画像でないことを確認のうえ、ステップS35で次ページ画像に書き換える指令を発する。

【0061】また、ページアップキーのオンでなければ（ステップS33でNO）、ページダウンキー25bがオン（前ページ画像の表示要求）されたと判定し、ステ

ップS36で現在表示されている画像が先頭ページ画像でないことを確認のうえ、ステップS37で前ページ画像に書き換える指令を発する。

【0062】一方、ステップS38で画面を消去するためのリセットキー25eがオンされたと判定すると、ステップS39で画面をリセットするために書き換え指令を発する。リセットキー25eのオンでなければ（ステップS38でNO）、再書き込みキー25dがオンされたと判定し、ステップS40で同じ画像を再度書き込むための書き換え指令を発する。

【0063】図15はステップS6で実行される画面更新処理のサブルーチンを示す。ここでは、まず、ステップS51で画面書き換え指令が発されていることを確認のうえ、ステップS52で表示画面の駆動制御部56がオン状態であるか否かを判定する。オン状態であればステップS55へ移行し、オフ状態であればステップS53で駆動制御部56をオンし、ステップS54で省電力用タイマをスタートさせた後、ステップS55へ移行する。

【0064】ステップS55では、画面書き換え指令の内容に従って、現在表示されている画面を、リセット、前・後ページ画像の表示、受信画像の表示、再書き込みという更新処理を行う。リセットは、例えば、液晶表示素子に、黒、白、またはその他の単色で画面を塗りつぶすように書き込むことにより行う。これにより、表示の不要となった画像を消去したり、表示されたまま他人の目に触れさせたくない画像を消去することができる。次に、ステップS56で画面書き換え指令をオフし、このサブルーチンを終了する。

【0065】図16はステップS7で実行される省電力処理のサブルーチンを示す。まず、ステップS61で駆動制御部56がオフ状態にあるか否かを判定し、オフ状態であれば直ちにこのサブルーチンを終了する。オン状態であれば、ステップS62で省電力用タイマがカウンタアップするのを待ち、ステップS63で駆動制御部56の電源をオフし、ステップS64で省電力用タイマをリセットする。このように、書き換え後は表示を継続しながら、駆動制御部56をオフすることにより、具体的には、例えば前記昇圧回路への通電を停止することにより省電力化を図ることが可能となる。

【0066】また、画像書き込みから所定時間経過後（例えば5分後）に駆動制御部56をオフするので、所定時間が経過するまでは表示装置が待機状態となっており、表示の指令があると直ちに画像の書き込みを行うことができる。従って、短時間の間に続けて画像の書き込みを行う場合の操作性が良好である。

【0067】（第2実施形態、図17～図22参照）図17は、本発明の第2実施形態であるアルバム型のディスプレイ装置30を示す。このディスプレイ装置30は、表紙31、裏表紙32、6枚の表示体33～38か

らなり、各表示体33~38の表裏面には第1ページから第6ページまでの表示画面が図20に示す液晶表示素子100によって構成されている。これらの各構成体はそれぞれの一端部で複数の保持リング41によって回転自在に綴じられている。保持リング41の内部にはケース42が設置され、このケース42には図22に示す制御回路が収容されている。

【0068】さらに詳しくは、図18、図19に示すように、各表示体33~38は保持リング41に設けた接続部43に取り付けられている。接続部43は2分割されたセグメント43a、43bからなり、表示体33~38はその端部をセグメント43a、43bの段差部に挿入し、上下端部にキャップ44を嵌合することで固定される。キャップ44を外せばセグメント43a、43bが分離するので、各表示体33~38は簡単に取り外すことができる。また、この接続部43は各表示体33~38の着脱機能のみならず、各液晶表示素子100の電極113、114と制御回路とを接続するコネクタとしての機能も兼ねている。

【0069】ところで、取り外した各表示体33~38には液晶表示素子100の電極113、114の端部が露出することになる。そのため、電極113、114を保護するためのカバーを用意することが好ましい。表示体33~38は薄いものであり、メモリ性を有しているため、本体から取り外してペーパーライクな使用が可能である。電極保護カバーを硬質材料にて形成すれば、表示体33~38を通常のペーパーと誤認することはなく、シュレッキングに投入してしまう事故を予防できる。また、ペーパーライクな使用を考慮して液晶表示素子100の縁部(表示画面以外の領域)に特定の情報を印刷しておいてもよい。

【0070】前述の如く画像が書き込まれた液晶表示素子100に関しては、表示体33~38を接続部43から取り外し、新たな表示体を装着すれば何枚もの画像を書き込むことができる。こうして装着、書き込み、取り外しを繰り返せば、一つのディスプレイ装置30を使用して複数の画像を得ることができる。画像を書き込まれて取り外した表示体33~38はイーゼル等の支持架台上に並べて置けばよい。1枚の大きな画像を複数の液晶表示素子100に分割して書き込み、並べれば大きな画像を表示することができる。

【0071】また、接続部43から表示体33~38を取り外す際に、液晶表示素子100に付加情報を書き込むようにしてもよい。例えば、複数の液晶表示素子100に分割して1枚の大画像を書き込むのであれば、表示画像を損わない程度に各素子100に表示位置のない画像の連結関係を書き込むべき。

【0072】あるいは、画像の書き込み日時を表示することによって、当該素子100が接続部43から取り外されていた時間を把握することができる。取り外されて

いた時間が所定時間よりも長いときには、この画像情報を特定のキー等の操作等により再入力し、画像を再書き込みしてもよい。この場合には液晶表示素子100に対する駆動電圧を高くしたり、電圧印加時間を長く設定し、駆動方法を変更するようにしてもよい。また、この再入力の際には、画面を一旦リセットしてから書き込みでもよい。あるいは、液晶表示素子100の温度を検出する手段と、検出された温度に応じて駆動方法(駆動電圧、印加時間等)を変更する手段を設けてもよい。

【0073】図20は本第2実施形態で用いられている液晶表示素子100の断面構成を示す。この液晶表示素子100は前記第1実施形態で示した液晶表示素子(図5参照)と基本的に同じ構成からなる。従って、同じ部材には図5と同じ符号を付し、その説明は省略する。異なるのは、電極113、114が接続端子部45に對して着脱可能に接続される点と、光吸収層121を薄くした点にある。

【0074】図21は走査電極113と信号電極114の平面的な配列を概略的に示している。走査電極113は水平方向に走査駆動IC61の出力端子63に向かって延在している。信号電極114は垂直方向に延在し、上下端部で水平方向に引き回されて信号駆動IC62の出力端子64に向かい合わされている。これにて、全ての電極113、114が表示体33~38の一端部で出力端子63、64と接続可能である。なお、このような電極の構成は図5に示した液晶表示素子においても同様である。

【0075】図22は制御回路を示す。この制御回路は前記第1実施形態の制御回路(図8参照)と基本的に同様の構成からなり、同じ構成要素には図8と同じ符号を付し、その説明は省略する。なお、この2実施形態では各表示体33~38が着脱可能であることから、その装着確認用のセンサ71が設けられている。

【0076】(他の実施形態)なお、本発明に係るディスプレイ装置は前記実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。特に、ディスプレイ装置の外観や操作部の構成、各表示体の綴じ手段は任意である。また、液晶に関しては、種々のセル構成や駆動方法を採用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態であるディスプレイ装置を示す斜視図。

【図2】前記ディスプレイ装置を示し、(A)は上面図、(B)は正面図、(C)は底面図。

【図3】前記ディスプレイ装置の画像表示例を示す説明図。

【図4】前記ディスプレイの使用例を示す斜視図。

【図5】液晶表示素子の第1例を示す断面図。

【図6】前記液晶表示素子のフィルム基板上に柱状構造物及びシール材を形成した状態を示す平面図。



15

【図7】前記液晶表示素子の製作工程を示す説明図。

【図8】前記ディスプレイ装置の制御回路を示すブロック図。

【図9】前記液晶表示素子のマトリクス駆動回路を示すブロック図。

【図10】前記ディスプレイ装置での拡大表示例を示す説明図。

【図11】制御手順のメインルーチンを示すフローチャート図。

【図12】データ受信処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

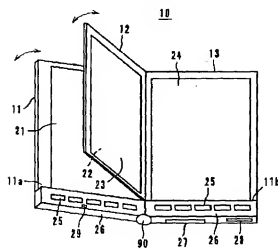
【図13】ページ認識処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図14】キー認識処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

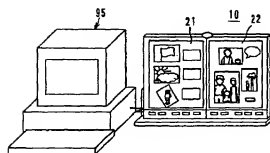
【図15】画面更新処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図16】省電力処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図1】



【図4】



【図17】本発明の第2実施形態であるディスプレイ装置を示す斜視図。

【図18】図17に示したディスプレイ装置を示す上面図。

【図19】図17に示したディスプレイ装置の表示体着脱部分を示す斜視図。

【図20】液晶表示素子の第2例を示す断面図。

【図21】液晶表示素子の電極配置を示す平面図。

【図22】図17に示したディスプレイ装置の制御回路を示すブロック図。

【符号の説明】

10, 30…ディスプレイ装置

11～13, 33～38…表示体

41…保持リング

90…支軸

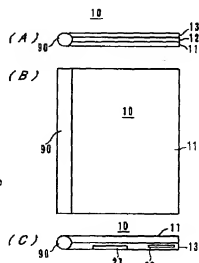
100…液晶表示素子

111B, 111G, 111R…色表示層

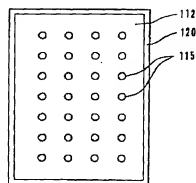
112…基板

113, 114…電極

【図2】

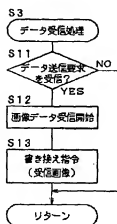
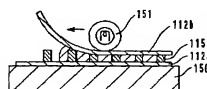


【図6】

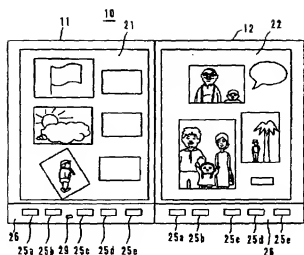


【図12】

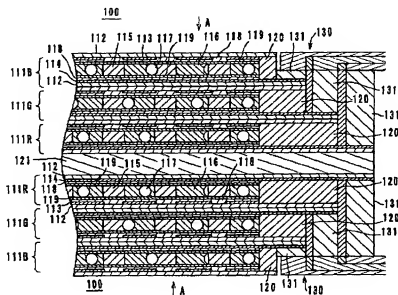
【図7】



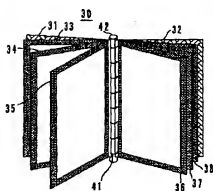
【図3】



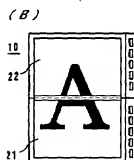
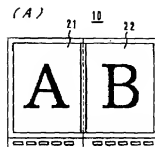
【図5】



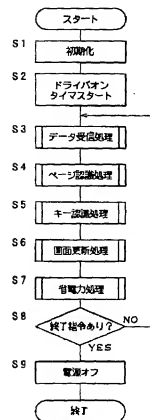
【図17】



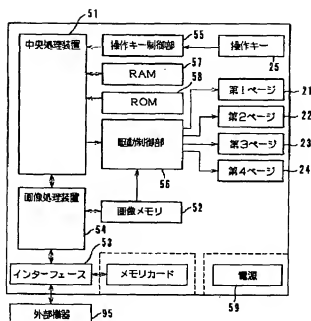
【図10】



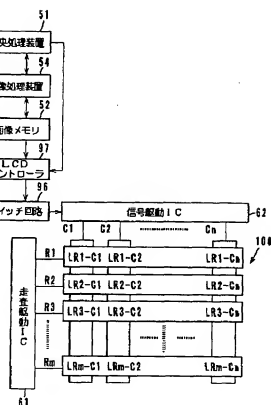
【図11】



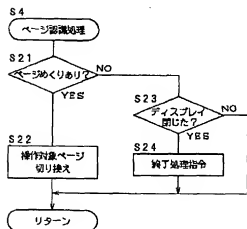
【図8】



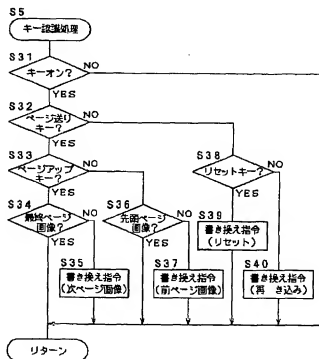
【図9】



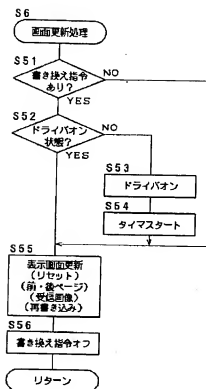
【図13】



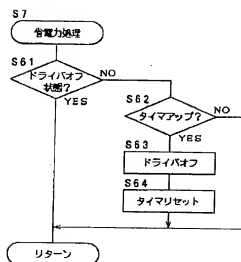
【図14】



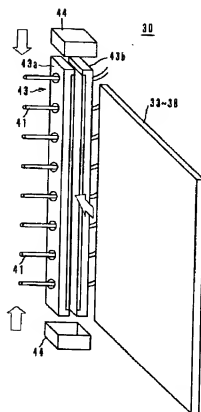
【図15】



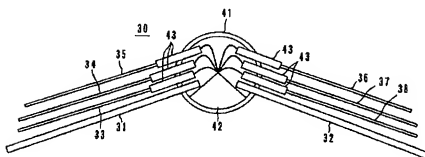
【図16】



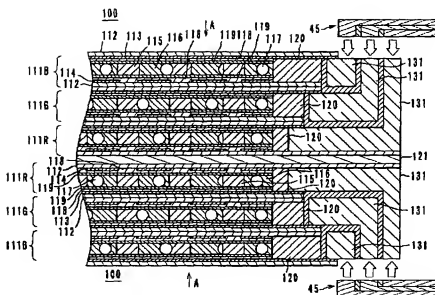
【図19】



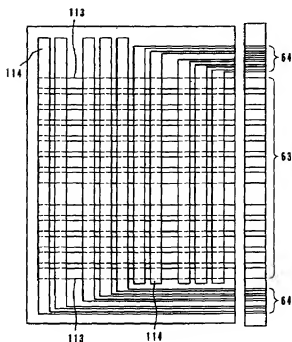
【図18】



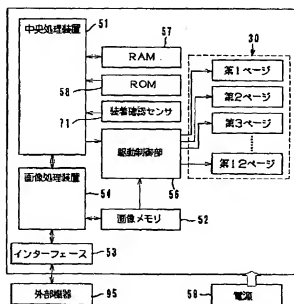
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 大塚 博司  
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号  
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 白澤 俊哉  
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号  
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内  
Fターム(参考) 2H089 HA28 MA07Y NA22 NA44  
NA58 QA16 RA11 TA01 TA05  
TA12